علم وتكنولوجيا



مجلة
علمية
شهرية

العدد ـ ٧ ـ السنة الثانية ١٩٨٧

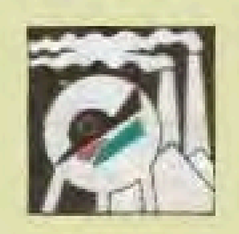


علم وتكنولوجيا

العدد ـ ٧ ـ السنة الثانية ١٩٨٧







علم وتكنولوجيا

مجلة علمية شهرية تصدر عن وزارة الثقافة والاعلام - دار ثقافة الاطفال

المدير العام رئيس مجلس الادارة

فاروق سلوم

مدير التحرير فاروق يوسف

الاشراف الفني

سهاد علي

مجلة علم وتكنولوجيا

الجمهورية العراقية - بغداد - الصالحية - مكتب بريد ٨ شباط - صندوق بريد ٨٠٤١

☎ ٥٣٨٣١٧١ ٥٣٨٣١٨١

طبع العدد في

دار الحرية للطباعة

كلمة العدد

كان الانسان - منذ ان وجد على الارض-يتنقل سيرا على اقدامه هنا وهناك ، بعد ئذ اصبحت الدابة إثر تدجينه الحيوان هي وساطة الانتقال من مكان إلى آخر . ثم فكر الانسان بوسيلة للانتقال فوق الماء فكانت جذوع الاشجار التي تطوّرت إلى صنع القوارب على هذا النحو تطورت وسائل النقل على مر الازمان والعصور . وآستطاع الانسان نتيجة للتطور العلمي والتقني ، التنقل بيسر وسهولة من مكان إلى آخر ، ثم استطاع اكتشاف مجاهل الطبيعة بفضل وسائط النقل بانواعها المختلفة من سيارات وقطارات ، بل انه تمكن من سبر غور المحيطات والبحار بوساطة احدث الغواصات والسفن ، بعدئذ ، فكر في إيجاد وسيلة تمكنه من آختصار المسافات عبْر الأجواء ، فصنع الطائرة ، ولم يكتف بذلك بل فكر في سبر غور الفضاء وحتى في زيارة القمر ، فكانت وسيلة الأنتقال إلى هناك هي الصاروخ في هذا العدد تتطرق مجلة (علم وتكنولوجيا) في كتابها الشهري الى اهم مبادىء عمل الصاروخ وكيفية اشتغاله

المحررة عواطف علي



كتاب العدد الصاروخ ص ١١



الجناح المتحرّك



نظرة تاريخية

لو عدنا الى الوراء قليلاً لوجدنا أن أوّل محاولة لتطوير جناح الطائرة التقليدي قد بدأت في عام ١٩٤٤ إبان الحرب العالمية الثانية، وذلك من قبل المانيا وتعتمد هذه المحاولة على دفع الجناح الى الامام وتثبيته ببدن الطائرة خلف مخزن القنابل كي يكون الجناح أكثر قرباً من مركز ثقل الطائرة. وهذا التطوير لم يسبب احداث خلل في توازن الطائرة.

لماذا الديناميكية الجوية ؟

ستجيب عن هذا السؤال بقول: إن الديناميكية الجوية ماهي الا محصلة قوى متولدة من حركة الطائرة الى الامام. إذ إن شكل سطح جناح الطائرة يجعل الهواء يولد قوة رفع لجسم الطائرة في الجو، ويستمر ذلك مع اندفاع الطائرة الى الامام. وهذا هو السبب العلمي الذي يبقي الطائرة عائمة في الهواء. وفي الوقت نفسه هناك قوة أخرى تعد قوة إعاقة. وتتولد هذه القوة بسبب مواجهة جناح الطائرة للهواء واصطدامه به في أثناء اختراق الجناح للهواء. وهذا يعني أنّ القوة تعمل في اتّجاه مضاد لاتجاه سير الطائرة. إنّ محصلة جمع آثار هاتين القوتين (قوة الرفع وقوة الإعاقة) تنتج قوى تسمى (ديناميكية جوية) وتزداد هذه المحصلة بزيادة نسبة قوة الرفع وقوة الإعاقة.

تغيير زوايا الانسحاب

وبما أن طاقة الانسان العلمية في تقدم وتطور فقد بدأ العلماء باستثمار محصلة الديناميكية الجوية الى اقصى حد ممكن وذلك بتطوير شكل جناح الطائرة ومكان تثبيته على بدن الطائرة. خصوصاً ان عصر الطيران قد تجاوز الآن سرعة الصوت تجاوزاً كبيراً. ورافق هذا التجاوز تطورات عديدة

وبما أنّ الجناح يمكن ان يكون ذا زوايا انسحاب متغيّرة الى الخلف فقد استطاع تحقيق متطلبات (الديناميكية الجوية) وذلك في السرعات الاقل من سرعة الصوت ،أي في اثناء الاقلاع من المدرج او الهبوط عليه، . ففي هذه الحالة يكون الجناح منبسطاً ، من دون أيّ سحب ، وكذلك يستطيع الجناح ان يحقق متطلبات الطيران الذي يفوق سرعة الصوت (في الطيران المستوى) ويجري سحب الجناح الى الخلف بزوايا متغيرة بما يلائم سرعة الطائرة في اثناء طيرانها .

وفضلاً عن ذلك توجد هناك وسائل للتحكّم الآلي ، وهي تعمل على تغيير زوايا انسحاب اجنحة الطائرات الى الخلف اليآ ، وذلك بوساطة الحاسب الالكتروني (الكمبيوتر) .

إنّ السبب الذي أدّى الى ذلك هو الاستجابة للمتطلبات المتغيرة (للديناميكية الجوية) ويكون ذلك ضرورياً على نحو اخص في اثناء قيام الطائرات المقاتلة بالمناورات الجوية في اثناء الاشتباك الفعلي في قتال جوي بين





طائرات صديقة واخرى معادية (حيث تتراوح السرعات بين ٠،٦ - ٠،٩ ماخ تقريباً) والماخ (هو سرعة الصوت في الهواء التي تساوي ١٢٠٠ كم في الساعة تقريباً)

ولكن استعمال مثل هذه الاجنحة في الطائرات ادى الى زيادة في وزن الطائرة ، الامر الذي جعل علماء صناعة الطائرات يقومون بزيادة قوة محاور تثبيت الاجنحة بجسم الطائرة لتتلاءم هذه القوة مع الاثار الناجمة عن قوة الرفع

بين الماضي والحاضر

ان الفرق ما بين التجربة التي جرت في المانيا في اواخر الحرب العالمية الثانية وبين التجربة الحديثة التي تكلمنا عنها هو أنّ تصميم الطائرة الان وبناءها تم وفق التقنيات العلمية المتطورة في عصرنا الحاضر ، وتم الاخذ بنظر الاعتبار التغييرات التي تحدثها (الديناميكية الجوية) للجناح على السرعات المختلفة التي تجاوزت سرعة الصوت .

ومن جهة اخرى فقد تم تصنيع الجناح من مواد مركبة قوية ذات مرونة عالية تستطيع مقاومة (الثني) الذي يتعرض له جناح الطائرة ، فضلاً عن قوة التحمّل كما جرى ايضا اضافة «جنيحات» ثانوية يتم بها تغيير زوايا مواجهة اسطح الاجنحة للهواء وذلك من اجل ايجاد التعادل والتوازن بالتكامل مع الجناح الرئيس للطائرة .

وقد أدخلت طريقة جديدة لجعل الطائرة في حالة سمّيت بـ(عدم الاستقرار) تنتج من طيرانها في الجو ، والغرض من جعل الطائرة في حالة (عدم استقرار) هو اعطاء الطائرة حساسية اكثر وتاثراً اكبر فيما يتعلق باوضاع اسطح القيادة ، وبذلك يمكننا ان نستخلص ان المواد التي جرى استعمالها في صنع مثل هذه الطائرة هي مواد خفيفة الوزن وذات قدرات كبيرة على تحمل المؤثرات الجوية وغيرها .

ترجمة واعداد :
احمد مصطفى احمد

فكّر قبل أن تأكل

كثيراً ماتتردد على اسماعنا هذه العبارات «اشرب الحليب» «تناول الخضراوات» «تناول الفاكهة بدل الحلوى». نسمع هذه العبارات، ولكننا لانعرف لماذا تكون بعض الاطعمة افضل من غيرها. السبب هو ان بعض الاطعمة يحتوي على مواد غذائية اكثر من الآخر. فالاطعمة المختلفة تحتوي على مواد غذائية مختلفة، وتصنف الى اربع مجاميع غنية بالفيتامينات. وانت عزيزي تحتاج





المواد الغذائية لتزويدك بالطاقة والقوة وتساعدك على النمو. لذا يجب اتباع نظام غذائي متوازن، يحتوي على مختلف الاطعمة يوميا، والمجاميع الأربع الاساسية التي يتألف منها طعامنا هي:

- الحبوب كالخبز والمعجنات والنشويات والبقول كافة
- منتوجات الالبان كالحليب ومشتقاته
- اللحوم: كالسمك والدجاج وغيرها
- الخضراوات والفواكه

وتذكر انه الى جانب هذا الطعام فان جسمك يحتاج الى الماء، لذا يجب ان تشرب مابين (٦و٨) اقداح من الماء والعصير يومياً.

اذ ان الماء ضروري جداً ويكوّن ٦٠٪ من جسمك كما انه يساعد على نقل المواد الغذائية من الامعاء الى الدورة الدموية فضلاً عن نقله الفضلات خارج الجسم، كذلك يساهم في المحافظة على درجة حرارته. لذا عليك قبل ان تاكل وتشرب، ان تفكر في تطبيق ماتعلمته بشان النظام الغذائي المتوازن لتبقى قوياً وسليماً، جسماً وعقلاً

ترجمة سميرة معله



التصميم بالحاسب الالكتروني

٢ ـ القلم الضوئي

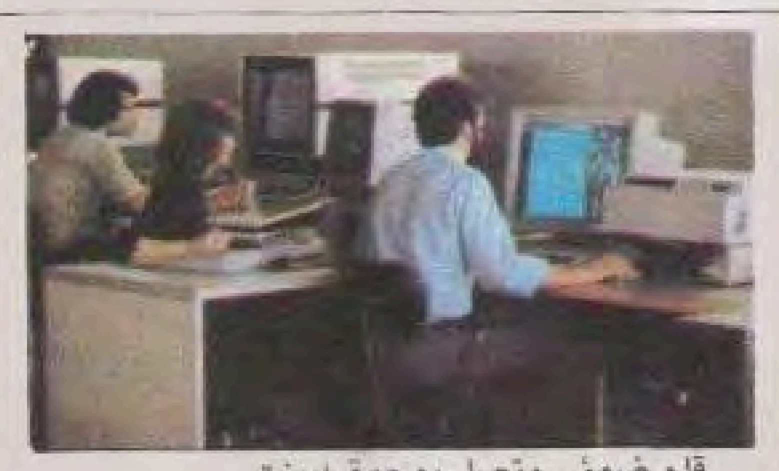


في العدد السابق تحدثنا عن (لوحة المفاتيح)، اهم اجهزة الادخال في نظم التصاميم بالحاسب الالكتروني ،وهنا سنتحدث عن الجهاز الثاني القلم الضوئي.

لقد ارتبط اسم القلم الضوئي بنظم التصاميم بالحاسب واحيانا يطلق بعض الناس على تلك النظم اسم «نظم القلم الضوئي» وفي الحقيقة فان لفظ القلم الضوئي ذاته انما هو تسمية غير صحيحة لان القلم الضوئي لايكتب بالضوء كما قد يتبادر الى الذهن من التسمية وانما يقوم باستشعار الضوء وتوليد اشارة فورية للحاسب، حيث تقوم برامج الحاسب بالتعرف على معنى تلك الاشارة وتحديد رد الفعل المناسب.

والقلم الضوئي يستكشف او يستشف التغيرات الضوئية الظاهرة على الشاشة وذلك باستعمال مايعرف باسم (العنصر الثنائي الضوئي «Photo diode» او ترانسستر ضوئي كعناصر حساسة للضوء وايضاً قد تستعمل الالياف الزجاجية لنقل الضوء

الى دوائر تكبير ضوئية اكثر حساسية ، وعند توجيه القلم الضوئي نحو الشاشة او بالقرب منها فانه سيقوم باستشعار الضوء وتوليد اشارة فورية للحاسب حيث تقود برامج الحاسب بالتعرف



قلم ضوئي متصل بوحدة ادخال

على معنى تلك الاشارة وتحديد رد الفعل المناسب

ولكي يعمل القلم الضوئي بنجاح يجب ان تستعمل الشاشة الاسلوب المسمى بـ(تجديد الصورة بوساطة الشعاع المتنقل) ويمكن استعمال القلم الضوئي اما لاختيار نقطة معينة او للرسم او للتاشير نحو معلومات موجودة اصلا على الشاشة او لتحديد موضع على الشاشة مطلوب ان تظهر فيه المعلومات او لادخال المعلومات فيه

الغلاف الجوي

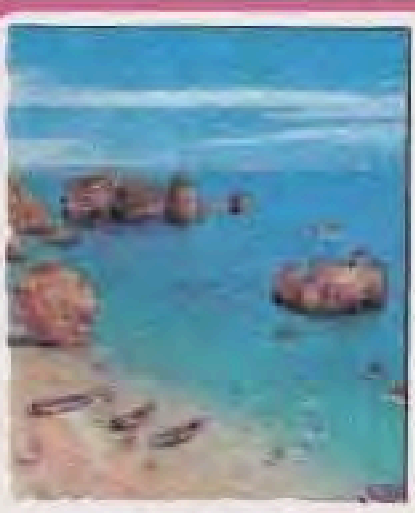


● تقل كثافة الهواء كلما صعدنا اعلى وان معظمه اي ٩٩ منه يقع ضمن (٢٩) كيلو مترا فوق سطح الارض
● الحد الأعلى لهذا الغلاف يمتد إلى (١٠) الاف كيلومتر

شجرة الزيتون

● شجرة الزيتون من الاشجار المعمرة فهي تعيش عمرا يتراوح بين ٥٠٠ و ١٠٠٠ سنة
● تعطي ثمرتها بعد (١٥) عاما عادة وتستمر لعدة قرون
● تستبدل الشجرة اوراقها كل سنتين او ثلاث سنين

الملوحة في البحر



● ان معدل نسبة الملوحة في مياه البحر هي عادة (٣٫٥٪) من وزن الماء وهذا يعني ان كل ميل مكعب من الماء يحتوي على (١٦٦) مليون طن من الملح

ولو اخذنا املاح كل البحار وغطينا بها جميع القارات بالتساوي لبلغ ارتفاع الملح فوق سطحها (١٥٠) متراً فقط

القمر الصناعي



● إنّ سرعة القمر الصناعي تتحدد بحسب بعده عن الأرض. فعلى مسافة تبلغ (٢٤٠) الف ميل عن الارض لابد من ان تكون سرعته (٢٠٠٠) ميل في الساعة
● ويجب أن تزداد سرعة القمر الصناعي كلما قل آرتفاعه فعلى آرتفاع يتراوح بين (١٠٠ و ٣٠٠٠) ميل عن سطح الأرض يجب أن تكون سرعة دورانه (١٨) الف ميل



كتاب الشهر ● كتاب الشهر
الصاروخ
ترجمة
عبد الحسين المطلبي

هل تستطيع الطائرة الطيران في الفضاء؟!

للإجابة على هذا السؤال نتطرق أولاً الى عمل الطائرة إذ تندفع الطائرات التي تعتمد في عملها على الغلاف الجوي إلى الأمام نتيجة دفعها الهواء بقوة إلى الخلف بوساطة مراوحها، أو بإطلاق «الغازات المحترقة» من محركاتها في حالة الطائرة النفاثة.

وترتفع الطائرة إلى الأعلى نتيجة تأثير الهواء في أجنحتها، ويتمّ دورانها وميلانها جانبياً بوساطة ضغط الهواء. اما الأوكسجين، فيمكّن مُحرّكها من العمل.

تبلغ كثافة الهواء درجتها القصوى عند مستوى سطح البحر، وكلّما زاد الارتفاع عن سطح البحر قلّت كثافة الهواء: فلو ارتفعنا خمسة أميال، أي الى ارتفاع يقرب من ارتفاع قمة جبل افرست، فإن كثافة الهواء تبلغ ربع كثافته عند مستوى سطح البحر فقط، وهذا يعني أنّ هناك هواء أقل مقداراً مما عليه عند مستوى سطح البحر، هذا الهواء القليل يدفع الى الخلف من أجل حركة الطائرة إلى الأمام.

وتصل الطائرة إلى ارتفاعها الأقصى حين ترتفع عشرين ميلاً فوق الأرض، ذلك لأنها لاتعود تمتلك هواء كافياً لعملها، لذا لاتستطيع أية طائرة أن تطير في الفضاء لكي تصل بمفردها الى القمر.

يتضح لنا بعد كل هذا الذي ذكرناه الاختلاف الأساس بين الطائرة والصاروخ، فالصواريخ لاتحتاج إلى الهواء، لذلك تسير أجود ماتسير عندما تكون فوق الغلاف الجوي، حيث يكون الهواء رقيقاً إلى الحد الذي لايستطيع فيه إلا أن يسبب مقاومة ضئيلة تعيق حركة الصعود إلى الأعلى - الارتفاع - والاندفاع إلى الأمام.

ويُحمَلُ الاوكسجين الذي يحتاجه الصاروخ من أجل تشغيل محركه (أو محركاته) في صهريج خزان أو حوض يبنى داخل الصاروخ نفسه، وما إن يتخلص الصاروخ من جاذبية الأرض حتى يواصل انطلاقه في الطريق أو المسار المحدد له من دون حاجة الى دفع آخر.





المبادىء الأولى لاندفاع الصاروخ



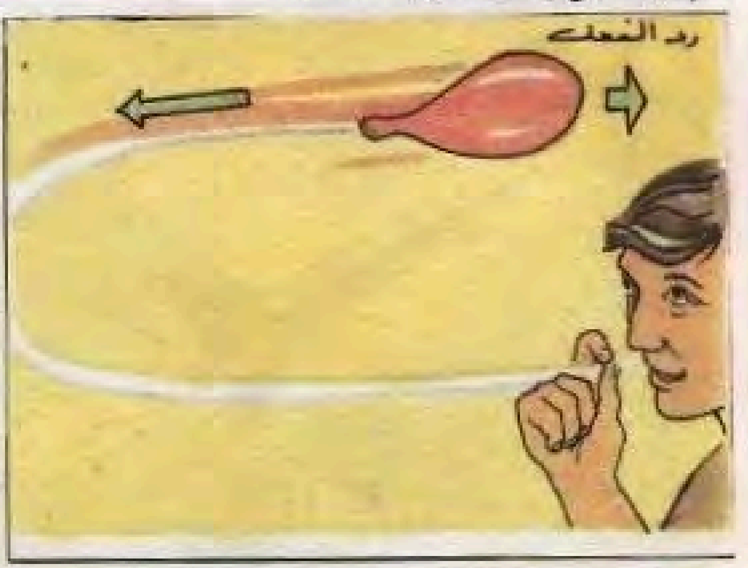
إذا اردت انْ تتحرك في اي اتجاه، فعليك ان تمارس ضغطاً في الاتجاه المضاد، فانت تصعد في السُلَّم بوساطة دفع جسمك إلى الاسفل بقدمك في كل خطوة وفي الوقت نفسه تدفعك درجة السلم الى الاعلى بنفس القوة، نتيجة رد الفعل، وانت تتسلق حبلاً او شجرة، فتدفع بجسمك إلى الاعلى عن طريق سحب الحبل (او الشجرة) إلى اسفل بيديك. ذلك لان الحركة في اتجاه معين تعادل الضغط في الاتجاه الآخر تماماً.

ومن أجل انْ نوضح هذا المبدا في صيغة مضبوطة صحيحة نقول: لكل فعل هناك رد فعل مضاد في الاتجاه ومساو له في المقدار «القانون الثالث من قوانين الحركة لنيوتن».

عندما تطلق النار من بندقية أو من اي نوع من انواع المدافع، فهناك تراجع او ردة فعل عنيفة بعد الإطلاق، ذلك ما نسميه رد الفعل الخلفي من قبل السلاح الناري الناتج عن الفعل الأمامي للطلقة وهي تغادر ماسورة البندقية او المدفع في سرعة كبيرة.

لنفرض الآن ان البندقية صوبت نحو الارض واطلقت منها النار، فماذا يحدث؟

لاشك في ان التراجع او



الارتداد في هذه الحالة سيكون نحو الأعلى، وعلى هذا النحو يعمل الصاروخ تقريباً، غير انه بدلاً من طلقة تغادر ماسورة البندقية، فإن تياراً من الغازات الساخنة يغادر متدفقاً خلال منفذ مصوّب نحو الأسفل.

إن ردة الفعل العنيفة الناتجة من تلك الغازات وهي تقذف بسرعة عالية جداً، تقاوم مقدم الصاروخ وتدفع به إلى الأعلى. ولئن كانت البندقية تتراجع مرّة واحدة بعد إطلاق كل طلقة، فإن الصاروخ يندفع بقوة الى اعلى في حركة مستمرة نظراً لان هناك تياراً مستمراً من الغازات يغادر النهاية السفلى من الصاروخ.

تندفع الطائرة إلى الأمام بدفع الهواء إلى الوراء، لكن الصاروخ لايدفع الهواء إلى الخلف لكي يسير نحو الأمام، إذ تحدث حركته نتيجة فعل الغازات المتمددة ورد فعلها في غرفة الاحتراق: اي إن الغازات تندفع إلى الخلف بقوة، فتدفع الصاروخ إلى الأمام بقوة ايضاً.

كيف يعمل الصاروخ؟

إن مبدأ عمل الصاروخ مهم جداً، لذلك ينبغي لنا ان نوليه اهتماماً كبيراً قبل ان نسير خطوة اخرى نحو الأمام.

تذكر جيداً ان الصاروخ لايندفع الى الأعلى نتيجة دفعه الهواء نحو الأسفل، ذلك لأن حركته نحو الأعلى هي ردة فعل الى قوة مضادة متجهة نحو الأسفل تحدث نتيجة انطلاق الغازات بقوة.

وإليك توضيحاً مبسطاً لمبدأ رد الفعل المذكور: خذ وعاء كروياً يشبه كرة معدنية مجوفة، فيها تحقن مواد وقود الدفع وتحترق. إن مواد وقود الدفع المحترقة هذه او (غازات الاحتراق) كما تدعى تكون ذات حرارة شديدة جداً، لذلك تتمدد بدرجة هائلة فتسبب بعملها هذا ضغطاً على باطن الوعاء كله، ولعدم وجود منفذ تهرب من خلاله تلك الغازات، فإن الضغط او القوة التي تنتجها تنتشر انتشاراً متساوياً على جميع سطح الوعاء الداخلي، ولما كانت القوى جميعها متوازنة توازناً متساوياً فإن الوعاء لايتحرك.

والآن لو جعلت الوعاء يشتمل على منفذ في الجزء الأسفل منه، وذلك بان تصنع منفذاً تثني حافاته الى الجوانب ولويت الى الخلف حافات المعدن، فستهرب الغازات خلال المنفذ وسيضطرب توازن القوى في الوعاء، في هذه الحالة



ستهرب الغازات بحرية تقريباً خلال المنفذ وسيكون للجزء العلوي قوة غير متوازنة مع بقية أجزاء الوعاء، ونتيجة لذلك يتحرك الوعاء برمته بهذه القوة وتدفعه نحو الأعلى. إن هذه القوة العليا أعني القوة التي تدفع بالوعاء نحو الأعلى مساوية لقوة الغازات الهاربة نحو الأسفل خلال المنفذ المذكور.

وفي الصاروخ هناك (غرفة الاحتراق) التي تعمل بالطريقة نفسها التي يعمل بها الوعاء ذو النهاية المفتوحة.

مضخات وقود الدفع

تستعمل معظم الصواريخ الكبيرة نوعين من الوقود السائل هما الكيروسين (بارافين)، والهايدروجين السائل الذي غدا شيئاً فشيئاً يحل محل الكيروسين. ويخزن كل من الوقودين في صهريج (حوض) أو خزان منفصل. وينبغي لهذين النوعين من الوقود أن يغذيا غرفة الاحتراق ويشتعلا فيها قبل أن يكون بالإمكان تشغيل الصاروخ.

أول مايجب معرفته في نظام تغذية الوقود هي (المضخات). ومكانها يقع تحت الصهاريج (الاحواض) ووظيفتها ضخ الوقود من الصهاريج خلال صمامات السيطرة وآلات حقن الوقود السائل إلى داخل غرفة الاحتراق. وتتكون المضخة من عجلة ذات ريشات تعرف بالتربينه تدار ببخار ذي درجة حرارة عالية، ينتج كيميائياً. وتنصب العجلة بين دوارين يعرفان «بدواري التربينة»، وهما قرصان معدنيان مزودان بريشات.

يوجه البخار نحو ريشات التربينة ليجعل عجلة التربينة تدور. وهذه بدورها تدير الدوارين. وعندما يدوران، يسحبان الوقودين السائلين من الصهاريج، ويدفعانهما خلال أنابيب نحو غرفة الاحتراق.

أحد الدوارين يضخ المؤكسد وهو الذي يختلط بالوقود ويؤدي الى اشتعاله في حين يضخ الآخر الوقود.

ويبنغي لنا أخذ حيطة



وحذر كبيرين، للتأكد من أن السائلين لايلتقي أحدهما بالآخر في المضخات، وإلا حدث انفجار، ودُمّر الصاروخ بأكمله.

وبما أن الصواريخ تستهلك كميات ضخمة من مواد وقود الدفع، وبمعدل هائل، لذا يجب أن يكون دوارا المضخة قادرين على الدوران بسرعة عالية جداً، لكي يتدفق الوقود المخزون باستمرار.

الصمامات وآلات حقن الوقود

تقحم الصمامات في مواضع مختلفة، وفي كل مكان من نظام تغذية وقود الدفع في الصاروخ، وذلك لكي تتحكم بجريان الوقود من الصهاريج (الأحواض) إلى المضخات، ومن ثم إلى غرفة الاحتراق، ولكي تنظم حركة البخار الذي يشغل مضخة التربينة، فضلاً عن أنها تعطي الاتجاه الصحيح والكمية المطلوبة لجريان السوائل التي تمر من خلالها؛ فهي تفتح لتسمح للسائل أو للبخار أو لأي شيء يجب أن يمر خلال الأنبوب، وتغلق على نحو آلي حين تمر الكمية المطلوبة من خلالها.

إنَّ اضطراب عمل واحد من الصمامات العديدة، يسبب الدمار الشامل الذي يحيق بالصاروخ.

إن آلات (حقن الوقود) هي آخر مافي نظام تغذية وقود الدفع في الصاروخ.

توصل هذه الآلات على نحو ملائم بغلاف (غرفة الاحتراق)، ولها فوهات دقيقة جداً تبرز ناتئة داخل الغرفة.

تغذي آلات حقن منفصلة بالمؤكسد والوقود، وعندما يدفعان بقوة خلال فوهاتها يتحولان إلى رذاذ دقيق من قطرات صغيرة جداً. ولتوضيح ذلك نقول: هب أنك استعملت ذات مرّة «مرذاذاً»، من المرذاذات المنزلية العديدة، وشاهدت الرذاذ الضبابي الرقيق الذي يخرج من الثقوب الصغيرة في الأعلى، فستأخذ فكرة جيدة عن التأثير الذي تحدثه فوهات آلة حقن الوقود في الصاروخ.

تصمم آلات حقن الوقود في الصاروخ على نحو يكون فيه

مزج المؤكسد بالوقود، وتحويلهما إلى رذاذ في غرفة الاحتراق تاماً قدر المستطاع، لينتج مزيجاً بخارياً يشتعل بكفاءة وفعالية قصوى.

غرف الاحتراق والمشعلات

تعدّ غرفة الاحتراق أهم جزء في محرك الصاروخ، إذ يفتح فيها الدفع الذي يسيّر الصاروخ.

إنّ كل الأنظمة والأجزاء التي وصفناها لها غرض واحد ألا وهو إيصال مواد وقود الدفع إلى غرفة الاحتراق، حيث تمزج وتحرق بكمية كافية كي توفر ضغط الغازات المحترقة، وهو الضغط المتجه نحو الأسفل والذي يجبر الصاروخ على الانطلاق نحو الأعلى بسرعة عالية.

وتحتاج معظم مواد وقود الدفع الممتزجة إلى مصدر حرارة يشعل البخار في غرفة الاحتراق، ولهذا الغرض تستعمل (المشعلات) التي توجد أنواع مختلفة منها أحدها شمعة الاشتعال، كما في السيارة، وغالباً ما يستعمل هذا النوع في محركات الصواريخ الصغيرة.

وهناك نوع آخر من المشعلات، يكون بهيئة غرفة احتراق صغيرة جداً توضع بغرفة الاحتراق الرئيسة، وفي هذه الغرفة المصغرة يشعل مزيج مُكوّن من المؤكسد والوقود بشرارة، فيشعل الانفجار الحادث المزيج في غرفة الاحتراق الرئيسة.

تبريد غرفة الاحتراق

قد تكون من الصعوبة علينا أن نتخيل الحرارة العظيمة التي تتولد في غرفة الاحتراق، حين يشتعل مزيج وقود الدفع فيها. إذ تبلغ حرارتها أعني حرارة غرفة الاحتراق في الصاروخ (٣) آلاف درجة مئوية، أو (٥٥٠٠) خمسة آلاف وخمسمائة درجة فهرنهايتية تقريباً حين تكون على وشك الاشتعال.

ولما كانت الحرارة الشديدة تخلق مشاكل عديدة لمصممي الصواريخ، وجب أن تصمم غرفة الاحتراق من المعدن الرقيق قدر المستطاع لكي توفر على الصاروخ الوزن الزائد.

ولابد من إيجاد بعض وسائل يمكن بها تبريد غرفة الاحتراق، وذلك لعدم وجود معادن معروفة يمكن أن تتحمل درجة حرارة تبلغ (٣) ثلاثة آلاف درجة مئوية من دون أن تذوب.





إن أمثل طريقة من طرائق التبريد وأكثرها كفاءة هي تلك الطريقة التي يستعمل فيها جدار مزدوج من المعدن حول غرفة الاحتراق جميعها، مع ترك فراغ بين طبقتي المعدن يدار فيه سائل لكي يمتص شيئا من حرارة الجدار الداخلي الذي يكون على تماس مباشر بالغازات المحترقة

إن نظام التبريد هذا يعمل عمل الدثار المائي (وهو غلاف مشتمل على ماء أو يجري الماء خلاله لتبريد حجيرة الماء المحيطة باسطوانات محرك السيارة)

إن السائل المبرّد الذي يدور بوصفه مادة مبرّدة هو الوقود على نحو دائم تقريبا وذلك قبل أن يحقن فيما بعد في غرفة الاحتراق ويحترق

كيف يعمل محرّك الصاروخ ؟

بعد أن عالجنا معالجة وافية مبادىء تشغيل الصاروخ والمكونات المختلفة التي تؤلف محرك الصاروخ بأكمله، سنرى الآن كيف يقوم كل جزء منفرد بعمله، وكيف تبدأ عملية الاحتراق برمتها، وكيف تؤدي وظيفتها باستمرار

١ ـ تفتح الصمامات التي تتحكم بجريان الوقود، المادة المؤكسدة من صهاريجها، ويبدأ السائلان بالجريان إلى أسفل خلال الانابيب الموصلة، ثم بالجريان بحرية بسبب القوة الطبيعية للجاذبية الارضية خلال صمامات أخر مفتوحة مؤدية الى المضخات وحاقنات الوقود إلى غرفة الاحتراق

٢ ـ يحرق خليط الوقود والمؤكسد في غرفة الاحتراق فينتج قوة دفع أولية، وذلك بسبب عدم اشتغال المضخات بعد. ذلك الاشتغال الذي

بدفع بمواد وقود الدفع من خلال منظومة التشغيل؛ لأن قوة الدفع الأولية هي قوة صغرى فقط وغير كافية لتحريك الصاروخ من الأرض.

٣ - إن المواد الكيميائية التي تزوّد الصاروخ بالبخار الذي يشغل توربينة المضخة يسمح لها الآن بأن تأتي معا بوساطة فتح صمامات أخر. فينتج البخار، ويبدأ دوارا المضخة بالدوران.

٤ - حين تعمل المضخات، تدفع مواد وقود الدفع من خلال منظومة التشغيل بكميات عظمى وبسرعة عظمى كذلك، إلى أن تصل حداً يكون فيه ضغط الغازات المستنفدة «المحترقة» المتجه نحو الأسفل كافيا لإنتاج قوة الدفع الضرورية لتشغيل الصاروخ، وإطلاقه في الجو بسرعة متنامية على نحو دائم.

إذن، فسلسلة عمليات تشغيل الصاروخ الحقيقية بسيطة جداً.

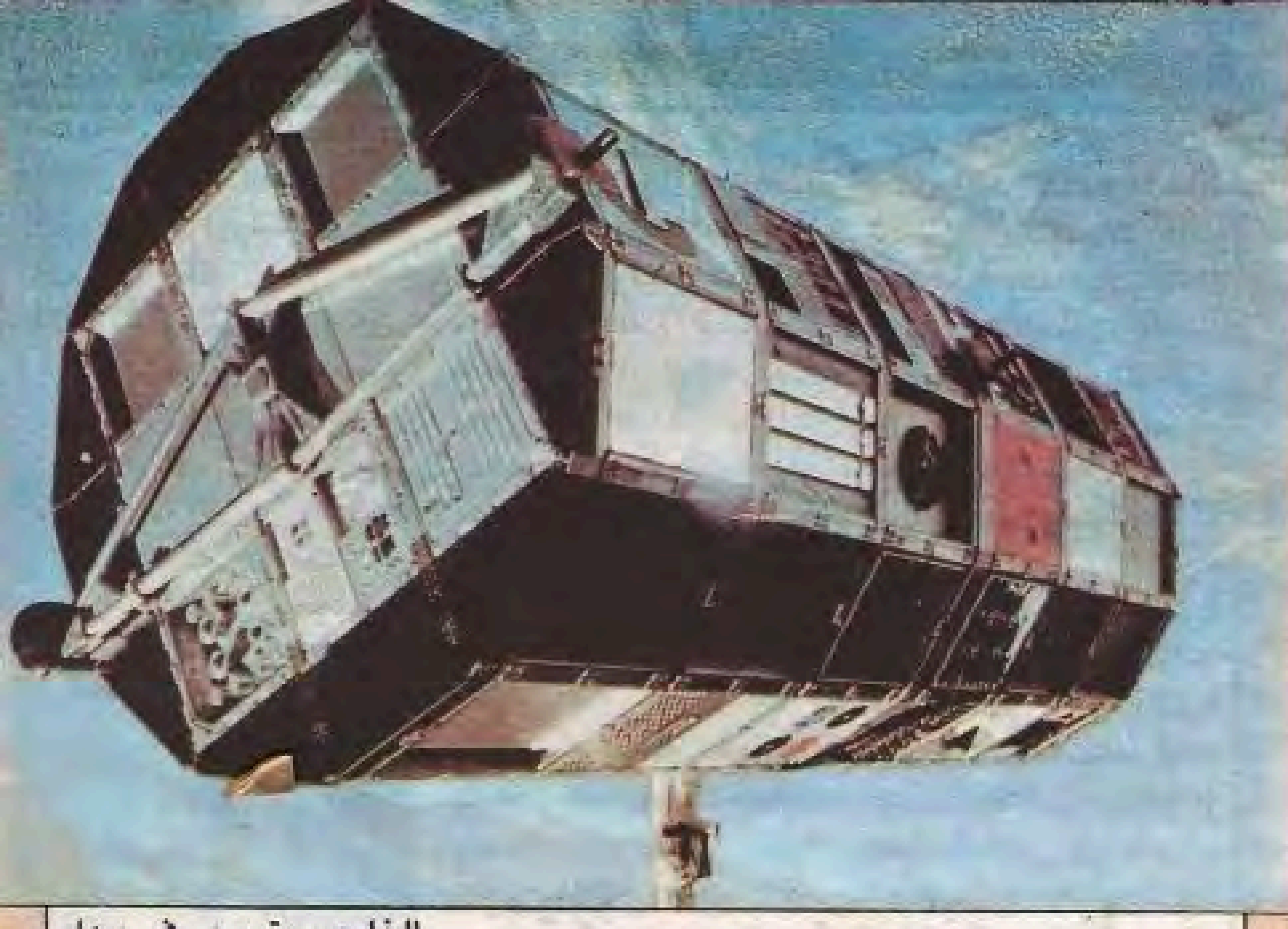
الحمولة الصافية

الحمولة الصافية هي تلك الحمولة التي يصنع الصاروخ أو أية وسيلة أخرى لكي يحملها، فالسيارة تحمل الناس مثلاً، والشاحنة تحمل البضائع. أما القطر والبواخر والطائرات فتنقل الركاب والشحنات. فالناس والبضائع والركاب والشحنات هي (الحمولة) الصافية لمركباتها.

تستعمل الصواريخ في أغراض متنوعة، لذلك تتنوع حمولتها الصافية، فحمولة صاروخ إطلاق القذائف الصافية هي رأس القذيفة المتفجر. أما بالنسبة لمركبة الأبحاث، فالآلات العلمية أو القمر الصناعي هي حمولتها الصافية.

قد تكون أشد الحمولات الصافية إثارة هي كبسولة الفضاء التي ترسل رواد الفضاء في مدار حول الأرض أو الى القمر والكواكب الأخر.





القمر الصناعي العربي

إن المؤسسة العربية للاتصالات الفضائية انشئت في عام ١٩٧٦ بمشاركة (٢٢) دولة عربية وهي تعمل في نطاق جامعة الدول العربية. في مطلع العام ١٩٧٩ باشرت المؤسسة عملها في الرياض وكان أول اعمالها إجراء استطلاع تمهيدي لحصر حاجات الإدارات العربية من قنوات تلفزيونية وهاتفية وتلكسية، فضلاً عن الخدمات الأخرى التي يمكن توفيرها عبر الاتصالات الفضائية، وقد تم تصميم القمر العربي على اساس أن يكون قادراً على استيعاب أرقام الحركة المتوقعة حتى عام ١٩٩١ وهي آخر سنة من عمر القمر العربي في الجيل الاول، ذلك ان حياة (القمر العربي) محصورة في سبع سنوات وبمعنى اخر ان مثل هذه الاقمار عندما تطلق في الفضاء الخارجي تسبح في مدار جغرافي ثابت، وهو المدارالموازي لخط الاستواء، وعلى ارتفاع ٣٦ الف كيلو متر، ولكي تظل ثابتة وفي اتجاه واحد تزود بوقود خاص.

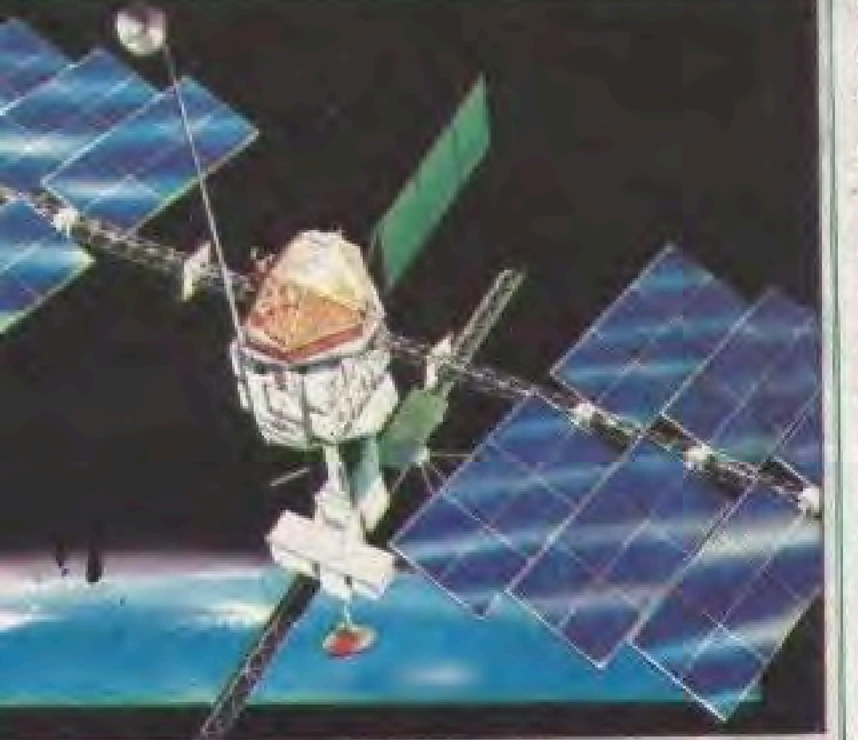
وعندما تتعرض الاجهزة القمرية لما يغير موقعها وهذا طبيعي بفعل الحركة الكونية والجاذبية، يغدو ضرورياً تزويدها بوقود يسمح باعادة القمر الصناعي الى موقعه وتثبيته في مكان واحد على أن متوسط عمر الوقود لايقل عن سبع سنوات، ولذا فإن القمر الصناعي العربي الذي أطلق

عام ١٩٨٤ كان تصميمه قابلاً لتلبية المتطلبات الاتصالية العربية حتى عام ١٩٩١ وهو تاريخ انتهاء عمره. وسيكون هناك بعد هذا العام جيل اخر من الاقمار هو اقمار الجيل الثاني، وهذا الجيل يستدعي إطلاق قمر آخر إلى الفضاء الخارجي قبل انتهاء عمر القمر الأول في بدايات عام ١٩٩١، وتستمر بذلك الاجيال القمرية إلى أن يتوصل العلم الى طريقة يمكن معها تزويد هذه الأقمار بوقود، اي مع توفر مايسمى بالمنصات الفضائية التي يتوقع ان تتحقق في مطلع القرن الحادي والعشرين، لكن هذه ماتزال طموحات علمية حتى الآن.

إن خدمات القمر الصناعي العربي تمتد من الاتصالات الهاتفية إلى التلكس التلغراف ، فالتوزيع التلفزيوني الاقليمي والمحلي والجماعي، وتصل الى حد السماح بتبادل المعلومات بين الحاسبات الالكترونية، وتامين (٨) الاف اتصال هاتفي بين اقطار الوطن العربي في آن واحد.

وهناك إمكانيات اخرى يمكن ان يوفرها القمر العربي كربط بنوك المعلومات في الوطن العربي، صحيح ان هذه ماتزال عندنا في بدء الطريق. لكن وجود خطوط اتصالات بينها وبين مراكز اخرى تتيح تبادل المعلومات وستسهم بلا شك في آزدهارها. هناك كذلك امكانية استعمال خدمات القمر لحجوزات شركات الطيران العربية ضمن شبكة موحدة، كذلك أستعمالها لنقل الاتصالات المرئية والمحاضرات المرئية، كان يتمكن احدنا من المشاركة في مؤتمر يعقد في بلد آخر وهو في مكانه. فضلاً عن ذلك يقدم القمر العربي خدمات في مجال البريد

الالكتروني لنقل الرسالة من منطقة الى اخرى عن طريق مسحها (او نقلها) الكترونياً، كذلك يمكن استعمال القمر في الارصاد الجوية كتجميع المعلومات أرضياً في مناطق بعيدة بوساطة محطات صغيرة وتبث هذه المعلومات الى المركز الرئيس عبر القمر، ويقوم المركز بجمعها وتحليها.



المخلوق الغريب !

- ١ -

كل المدينة عرفت ان ضيفها هو لغز، لكنه يثير غير ما يثره اي لغز، فهو يدعو للخوف احياناً، ويبعث الأمل احياناً اخرى، وقد يحرك النفور والقلق في بعض الاحيان.

قال احدهم، وهو يتأمله، بين التعجب والاعجاب:

- انظروا اليه. انه فخم جليل، عملاق، وكأنه من بلور، لكنه ارق كما قطرة الماء.

ثم قال وكأنه يحدث نفسه «لا اظن، انه يبدو وحيداً، كأن لم يخلق احد من نوعه سواه»...

وكثرت الاسئلة والافكار والتعليقات، غير ان النتيجة بقيت نفسها.. انه مخلوق محير، حلّ على الارض بين عشية وضحاها.

وقد اجمع المحللون انه ليس كائناً ارضياً على الاطلاق. انه مخلوق كوني: مخلوق سماوي... وكعادة البشر باطلاق التسميات على كل شيء. فان المخلوق سرعان ما اصبح يسمى بـ «العملاق السماوي».

- ٢ -

انه ملك للجميع: لكل اهل الارض. ولا يحق لبلد واحد ان يحتازه له ويستأثر به دون الآخرين: حتى البلد الذي حل على ارضه.

وقبل أن يذر قرن الخلاف بين الناس، فكر العلماء الارضيون وقرروا ان يبقوه حيث هو، ولا يبدون نحوه باي فعل الى أن يبدي هو نفسه تصرفاً معيناً، وبعد هذا يدرسون ذلك التصرف.

فالعملاق السماوي يبدو - كما قال احد العلماء مازحاً - غير مستعجل على شيء، فهو بطيء، ويدير عينيه الواسعتين مثل مصابيح الاستطلاع، بثبات، وبصورة دائرية تامة، والى جميع الجهات. وقد تغوران احياناً او تجحظان احياناً اخرى.

كانت هناك حراسة ذكية عليه: تسمح للناس بالاقتراب من الزائر الكوني، لاي انسان، لكن الحراس مكلفون بان لايسمحوا له بالهرب او الابتعاد كثيراً.

وفضلاً عن هذا فان الاقمار الصناعية قد جعلت مراقبته من ضمن برامجها، وذلك من قبيل* التحسب.

- ٣ -

ذلك العصر لم يكن عصر تصديق باي شيء أو تكذيب اي شيء، بالسهولة نفسها التي اعتاد عليها اهل العصور السابقة له. لذلك بقي الجميع ينتظرون الحقيقة، التي اصبحت مسؤولية استخلاصها من مهمات الحاسبات الالكترونية، ومجموعات العلماء

الذين يفكرون، حتى فيما وراء الاحتمالات اللامتناهية!.

- ٤ -

مرت ايام.

وكان كل شيء لا يغري احداً بالاهتمام بالمخلوق السماوي سوى غرابته ولانه لم يكن المخلوق الوحيد الذي يمر بالارض، فان غرابته تلك صارت تفقد بريقها شيئاً فشيئاً. لذا لم يعد من يعتني به سوى الحاسبات الالكترونية بالدرجة الاولى، وفي الوقت نفسه الاقمار الصناعية المهتمه بمراقبته.

غير ان الامر لم يكن ليدوم

على هذه الحال : فقد استيقظت المدينة كلها فجاة ، على صرخة مجنونة ، دوت وامتدت ولم تتوقف . ولم يكن احد سمع صوتاً من قبل بهذه الشدة والغرابة . وكانت الصرخة تزداد حدتها : حتى لم يعد يسمع الناس سواها . وامتد مدى الصرخة ، حتى اصبحت تصل الى مدن بعيدة ، ساعة بعد ساعة ، ومع هذا فانها لم تتوقف ، ولم تضعف.

اصوات كثيرة لم تعد تسمع ، سوى هذه الصرخة التي لم يجد احد من سبيل لاسكاتها .

كانت تلك الصرخة تنبعث من «العملاق السماوي» ...

وضاعف العلماء جهودهم ليجعلوا المخلوق يصمت ، ولو يوماً واحداً ، او ساعة واحدة ، او حتى لحظة واحدة على الاقل ، ولكن من غير جدوى ..

ولم يعد حوار الناس يفيدهم ، فاصبحوا كانهم يعيشون في العصر الذي لم يخترع الانسان اللغة فيه بعد ! الحاسبات الالكترونية ساعدت الناس كثيراً على التفاهم ، قدر ما يستوجب الامر استعمال الكلام ، وفكر الناس انهم لم يعودوا ينطقون جملاً كثيرة غير انهم في الوقت نفسه يفكرون كثيراً ..

والامر الغريب ان الصرخة جعلت كل الاشياء تبدو صامتة بالنسبة لها . حتى اصوات المكائن والالات اثناء عملها .

يالها من صرخة ، ايقظت صمت العالم كله مرة واحدة !





- ٥ -

احد العلماء فكر في انه يستطيع ان يستغل الطاقة الصوتية الهائلة التي يتمتع بها المخلوق السماوي، ويستفيد منها في تشغيل آلاف المكائن والآلات، وفي اضاءة مدن باكملها، وذلك بعد تحويل تلك الطاقة الصوتية الهادرة الى طاقة كهربائية..

ومع ان الفكرة مقبولة وصحيحة علمياً. وبدت اقتصادية بحساب التكاليف المادية في وقتها. غير ان العقبة الوحيدة امامها، كانت تتمثل في السيطرة على المخلوق نفسه، وتوجيه طاقته الصوتية الى (منظومة التحويل)، لتصبح طاقة كهربائية!

- ٦ -

لم تعد الارض مكاناً ممتعاً للحياة:
اذا كانت صرخة واحدة من مخلوق (مجنون)، تخنق حتى
ضحكات الاطفال، في حناجرهم...
انني متفائل...
فالاغاني ابقى من الصراخ مهما كان مدوياً!
ساواصل اغنيتي:
لاثبت ان هذا المجنون لن يجعل صراخه،
هو الصوت الوحيد المسموع في العالم...
انني متفائل رغم كل شيء..
مادمت قادراً على الغناء،
حتى لو لم يستطع احد سماع اغنيتي. حتى انا نفسي..
لنغن معاً، ولو بغير اصوات مؤقتاً
لكي لا يظن هذا المجنون، ان صوته هو الذي يبقى...

هذه كانت كلمات الاغنية التي راجت رواجاً واسعاً. لا لشيء الا لانها لم تكن متوقعة. وسط ذلك الصراخ الوحشي الهائل..

- ٧ -

واخذ المخلوق السماوي يتجول في مدن العالم. لكنه لم يستطع الخروج من سيطرة اجهزة المراقبة الارضية والفضائية. وصوته صار هو الغلاف الذي يدثر الكرة الارضية كلها، ولم تكن قوانين الارض تسمح بقتل مخلوق فضائي اعزل وغير مؤذ، مهما بدا مزعجاً او غير مرغوب فيه... بل يجب التخلص منه وإعادته الى الفضاء حيث هناك لا تعود الارض مسؤولة عنه.

والذي حير العلماء حقاً، وغيرهم من الناس على السواء، ان العملاق السماوي، لم يترك شيئاً راه، الا وتعرف عليه بطريقته الخاصة، وبدا انه يملك اكثر من

عشرين حاسة اساسية، فضلاً عن مجسات التحسس الثانوية الكثيرة في تركيبه العضوي.

قال احد العلماء بحيرة مبهمة: «لم اكن اتخيل ان الحياة، يمكن ان توجد بصورة عضوية بهذا الشكل الغريب الذي لا يصدق ...»

وكان العالم يتأمل الجسد البلوري الطري كالنسمة، والشامخ كالطود!

ـ ٨ ـ

وفي احد الصباحات

كانت مئات الطائرات العمودية العملاقة، تحمل قبة زجاجية وتحوم بها في الجو مقتربة من العملاق السماوي... وعندما اصبحت فوقه تماماً انزلت القبة الزجاجية الهائلة، واحاطت به، حتى بدا كانه سجن فيها!

وبدأت الخطة..

ثبتوا القبة باحكام شديد وبسرعة فائقة... وبدأت مفرغات الهواء، الثقيلة تعمل بكل طاقتها، فسحبت من داخل القبة مقداراً كبيراً من الهواء.. ومع الانخفاض في مقدار الهواء، انخفض الصوت، ولكن الحقيقة انه لم يعد مسموعاً خارج القبة.. غير ان المخلوق بدا غير مكترث، سوى انه اخذ ينظر نحو جهة واحدة من السماء، وهو مستمر بالصراخ نفسه، الذي سجلت اجهزة الرصد انه لم يتوقف..

ـ ٩ ـ

(انه اذكى مخلوق مر على الارض حتى الان.. ان قدرته العقلية وطاقته الذهنية، جبارة حقاً، وتعادل قدرة عقول مائة انسان مجتمعة مرة واحدة...)

هذه العبارة جاءت نتيجة دراسات قام بها الحاسب الالكتروني، وهذه الاصوات المرعبة.. هي لغة غاية في التعقيد والتطور، وليست اصواتاً الية حسب.

ان احداً لم ينظر الى المخلوق من هذه الزاوية، زاوية العقل الهائل القدرة، لذلك، جاءت كل الاجراءات السريعة التي اتخذها العلماء متأخرة جداً..

ان الاف الاسئلة التي تحير العقل البشري المتواضع كانت بانتظار مثل هذا العقل الجبار، الذي تعد النظرية النسبية نفسها قياساً لقدرة، مثل مسألة حسابية من المدرسة الابتدائية، امام اعظم عالم رياضيات في ذلك العصر.

قال احد العلماء ـ كم من الالغاز المحيرة كانت ستنكشف لنا لو اننا انتبهنا الى قدرة هذا المخلوق العجيب.



الالوان الاساسي

في الضوء والصبغات

ترجمة : شفيق مهدي

من المهم جدا ان ندرك الفرق بين الضوء الطبيعي الابيض وبين لون الطلاء . الضوء يتحلل عندما يمر خلال موشور زجاج الى الوانه التي نراها في ظاهرة قوس قزح الرائعة . اما في علبة الالوان . فنحن نرى مجموعة من الالوان . لكن هذه الالوان لم تصنع بتحليل الضوء الابيض .. ان كل لون من الالوان هذه مصنوع من صبغة او من مزيج من الصبغات . والصبغة هي مساحيق ملونة . تشكلت . بطحن مجموعة متنوعة ومختلفة من المواد . كالصخور والتربة والنباتات وحتى الحشرات الميتة .. ولكل مادة من هذه المواد لون طبيعي . لكنه ليس نقياً مثل لون الطيف الشمسي .

كيف نشاهد اللون ؟

عندما يسقط الضوء على مادة . فان جزءا من الطيف المرئي يمتص . او يؤخذ من قبل المادة التي سقط عليها . وجزءا يعكس . ان الاجزاء التي تنعكس (تنظم) او (تتحد) لتشكل الالوان التي تراها عيوننا .

قد نتعجب من كيفية رؤيتنا بعض الاشياء . كالاسود او الابيض . اذا امتصت مادة ما كل الوان الطيف . لا ينعكس منها ضوء . فنشاهد (لونها) اسود . واذا عكست كل الالوان . لايحدث اي تغيير للون الابيض . لذلك نشاهد المادة بيضاء اللون



الابيض من ثلاثة الوان فقط

الضوء الابيض يحتوي على جميع الوان الطيف ، اي الالوان التي تراها في قوس قزح ، غير اننا في الحقيقة نستطيع الحصول على اللون الابيض بمزج ثلاثة الوان فقط ، من الالوان الموجودة في مجموعة الالوان . وبمزج الالوان الثلاثة هذه بكميات مختلفة ، نحصل على اي لون من الوان الطيف .. في الصورة تظهر لنا نتيجة قيامنا بمزج ثلاثة اضوية على خشبة مسرح .. احد الاضوية يمر عبر مرشح احمر ، والثاني عبر مرشح ازرق ، والضوء الثالث يمر عبر مرشح اخضر .. عندما تتداخل هذه الالوان الثلاثة ، نحصل على اللون الابيض ..



الالوان الاساس والمرشحات

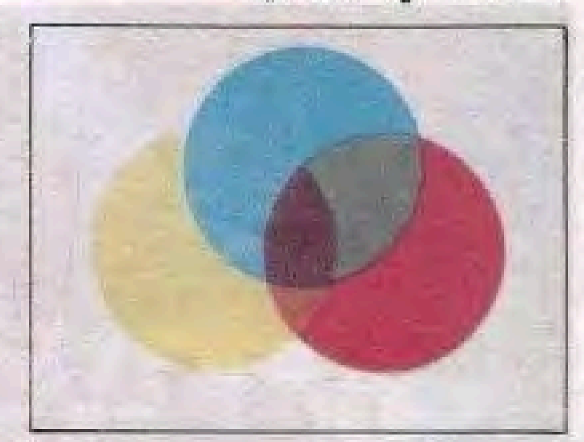
الاحمر والازرق والاخضر تسمى «الالوان الاساس» .. والمرشحات هي زجاج صاف ، او الواح من اللدائن الملونة .. ولا يمر من خلال هذه المرشحات الا الاشعة التي لها لون المرشح نفسه .

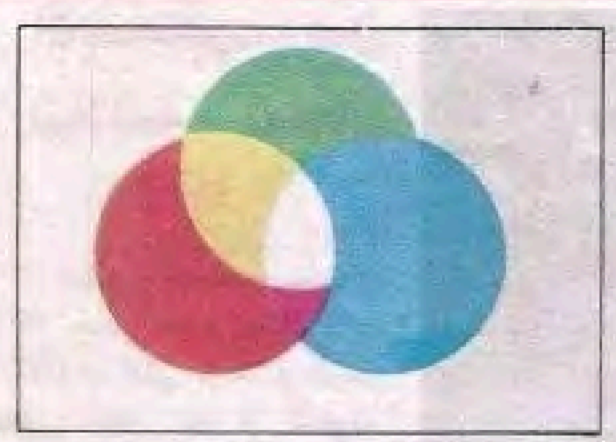
مزج الالوان

نحن نقدر على مشاهدة الالوان بسبب وجود خلايا خاصة في عيوننا تسمى (المخاريط) . وهناك ثلاثة انواع من هذه المخاريط ، وكل نوع يستجيب للون واحد من الالوان الاساس . ودماغنا يتحسس كل انواع الالوان ، بمزج الاشارات القادمة من كل نوع من المخاريط .

اننا نحصل على اللون الاصفر بمزج الضوئين الاحمر والاخضر .. ونحن لانحتاج الا الى ان نضيف الكمية الصحيحة من الازرق الى الاصفر لنحصل على الضوء الابيض .. ونحن نسمي الازرق والاصفر «الالوان المتممة او المكملة» ، لاننا نحصل على الضوء الابيض ، باضافة كل منهما الى الاخر .

ان اللون المتمم للون الاخضر ، هو لون يسمى «الاحمر المزرق» .. واللون المتمم للاحمر هو الاخضر المزرق . ولو مزجنا كل لونين متممين احدهما بالاخر ، فستكون النتيجة هي الحصول على الضوء الابيض .. وسبب هذا يعود الى ان جميع الالوان الاساس ، تعكس من قبل كل زوج من الالوان المتممة .

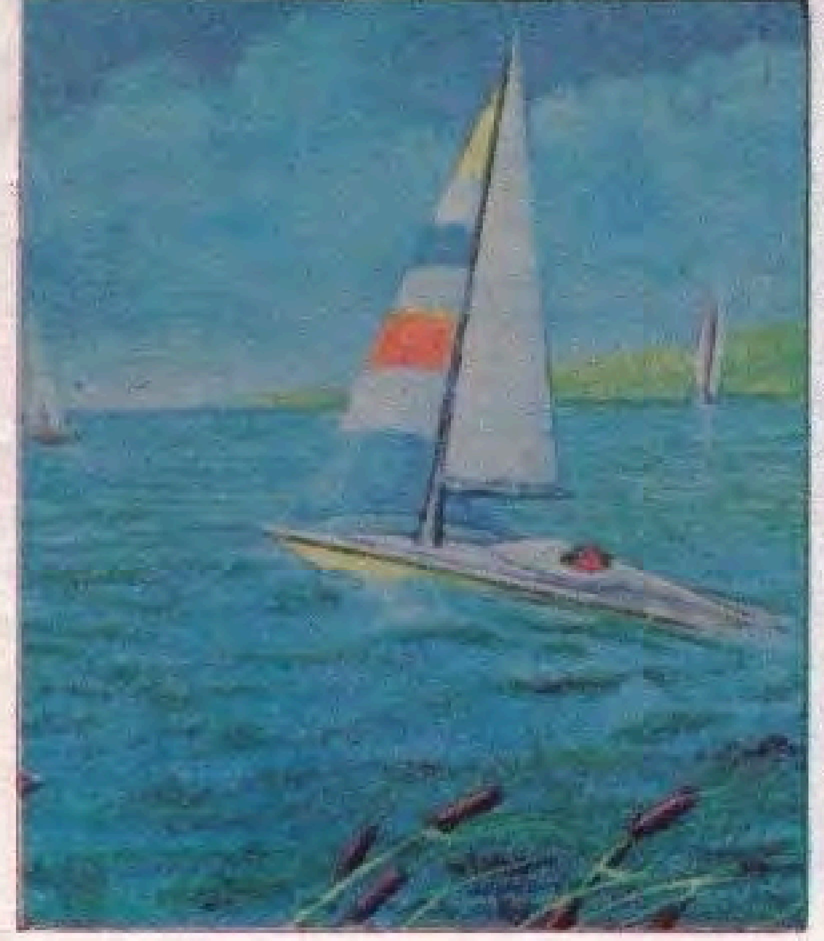




في الرسم يختلف الامر

في الرسم يختلف مزج الالوان، فكما نعرف، اننا بمزج الازرق والاخضر نحصل على اللون الاخضر.. اللون الازرق يبدو هكذا، لان الصبغات التي فيه تعكس الضوء الازرق.. ان الصبغات ليست الواناً نقية مثل الوان الطيف.. الاصفر يعكس قليلاً من الاحمر، وكذا الحال مع الاخضر. ان مزج اللونين الازرق والاصفر يعطينا اللون الاخضر، لان اللون الاخضر هذا هو اللون الوحيد الذي يعكسه اللونان المذكوران بعد مزجهما.

وبالالوان المختلفة نستطيع الحصول على اي لون نريد وذلك بمزج الازرق والاصفر، والاحمر.. هذه الالوان الثلاثة تسمى «الالوان الاساس». ولو مزجناها - مع مراعاة ان يكون لكل لون الثقل نفسه والزهاء - فسنحصل على الاسود.





الفيضان والقنادس التي تبني السدود

ترجمة : مي السوز

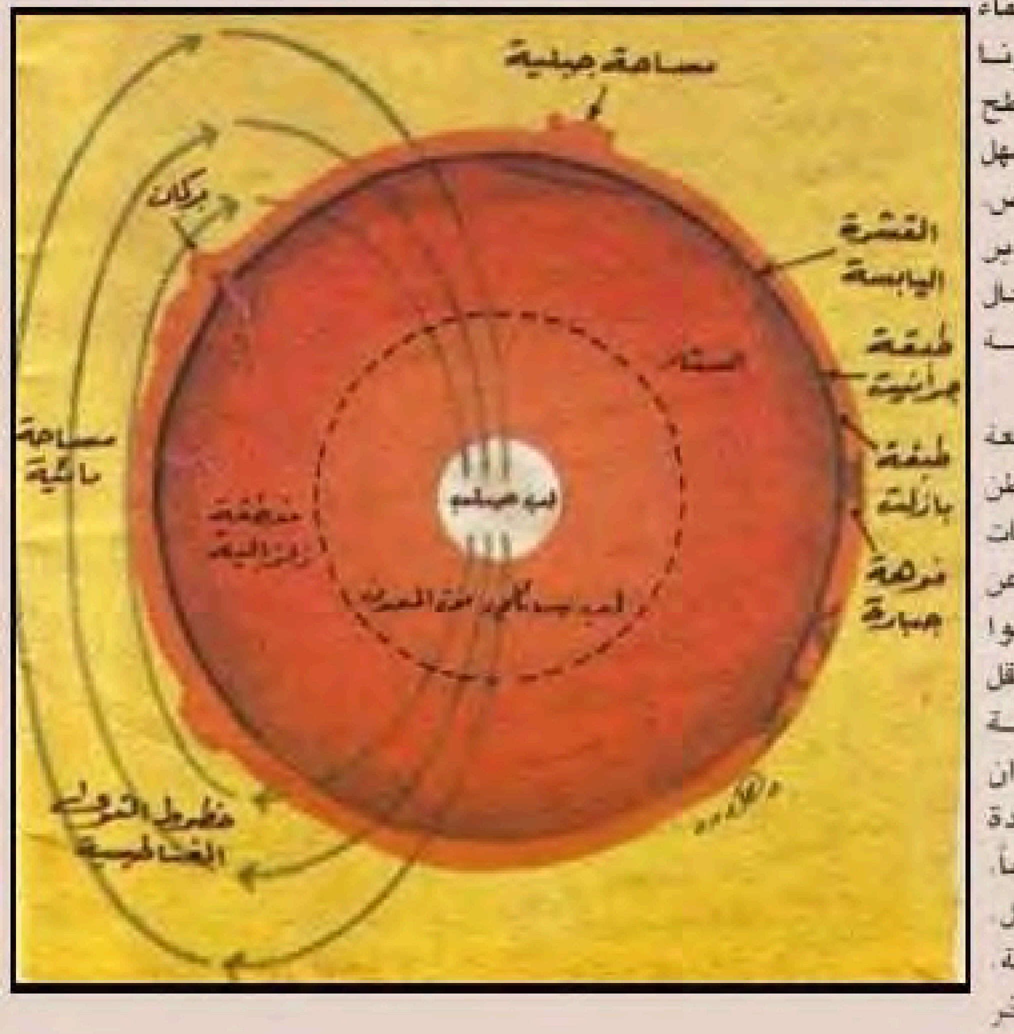
القَنْدس من الحيوانات الصغيرة ذات الفراء وهو على استعداد دائما وعلى نحوٍ سريع للذهاب الى الغابات الجبلية واذا ما تمكن من العمل بسرعة فإنَّه يستطيع انْ يمنع حدوث فيضان . فتلك الجداول التي تجري والانهار من سفوح الجبال نراها هادئة غير انَّ هدوءها يختفي حالما يأتي الربيع ويبدأ المطر بالتساقط ويذوب الجليد . فيزداد الماء وتمتلىء الجداول والانهار بالمياه القوية السريعة الجريان ويُؤدّي ذلك إلى ان تكتسح تلك المياه بتيارها القوي الجارف كل ما يعترض طريقها من اشجار وصخور وحيوانات وحتى المنازل احيانا . وهنا تُجلَب القنادس الى تلك المناطق لمنع حدوث كوارث الفيضان . حيث يقوم القندس بمهمة كبيرة وعظيمة الاوهي بناء السدود . والقنادس تبني سدودا قويةً ومُحكمة بوساطة اسنانها حيث يمكنها انْ تقطع بفمها أغصان الأشجار وعيدانها إلى قطع صغيرة تبني بوساطتها السد بين ضفتي النهر كما انَّها تسد جميع الفراغات المتكونة بين الحاجز بوساطة الطين لئلا يخترقها الماء وتقوم بعملها بسُرعة ومن دون كلل أو بُطء .

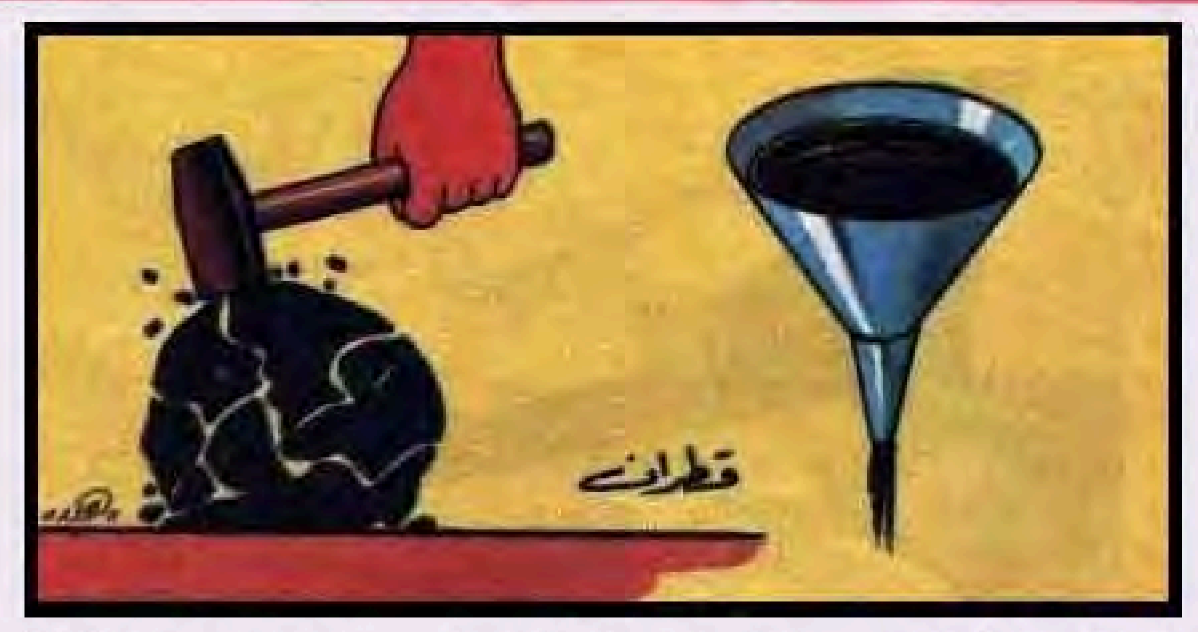
باطن الارض

ان الارض عبارة عن كرة، يبلغ طول قطرها من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي نحو (١٢٫٨٠٠) كم، وهي مستوية قليلاً في الشمال والجنوب. ويستطيع علماء الجيولوجيا ان يمدونا بمعلومات وفيرة عن سطح الارض ولكن ليس من السهل الوصول الى باطن الارض. ويطلق على العلماء الذين ينصب عملهم على هذا المجال اسم علماء (الطبيعة الارضية)

وقد تمكن علماء الطبيعة الارضية من دراسة باطن الارض عن طريق قياسات الاهتزازات الناجمة عن الزلازل، حيث درسوا السرعات المختلفة التي تنقل بها الذبذبات المتباينة الانواع، فتبين لهم، ان الارض تتكون من عدة طبقات ففي خارجها تماماً، وعبر ٣٢،٠ سم إلى اسفل، توجد قشرة الارض اليابسة، التي هي طبقة من الصخر الصلب (البلوري) مثل الجرانيت وان لها لب في حالة شبه سائلة، ويبلغ طول قطر هذا اللب، اكبر من طول نصف قطر الارض كلها، اي نحو ٦٨٨٠ كم

وهناك ايضاً بعض الاسباب التي تحمل العلماء على الاعتقاد بوجود لب اخر صلب صغير نسبياً يقع داخل اللب شبه السائل ويبلغ





سمكه نحو ٢٢٤٠ كم.

وتحت القشرة اليابسة مباشرة والى ان تصل الى اعماق اللب شبه السائل، توجد طبقة عظيمة السمك تسمى (دثار) الارض. ولقد حملت هذه المنطقة العلماء وشجعتهم على مضاعفة البحث والدراسة. وذلك على الرغم من ان موجات الزلازل تبين لنا انها تتذبذب كصخر صلب كذلك توجد اسباب اخرى تحمل العلماء على التفكير بهذه الطريقة . ومن المواد التي بين ايدينا كل يوم. ويمكن ان تتصرف بطريقة مماثلة هي القار او القطران واذا ماعمدت الى طرق القار بمطرقة. فانه ينقسم الى اجزاء ولكن اذا وضعت بعضاً منه داخل قمع. وتركته عدة شهور. او عدة سنين. تجد انه يسري ببطء. منبثقاً من القاع بهيئة خيط رفيع سهل الانكسار والتهشم اذا ماطرقته وثمة مادة اخرى ربما تكون على غرار صخور (دثار) الارض. ولكنها اقل صلابة. فهذه المادة تصير كالمطاط عندما تلف بهيئة كرة. ولكنها تسري متدفقة بهيئة صفيحة رقيقة. عندما تترك فوق منضدة مدة من الزمن

وهناك امر اخر نعرفه بخصوص باطن الارض. وهو ان درجة حرارته ترتفع باستمرار كلما ازداد الاقتراب من المركز. ومن الجائز ان مصدر الحرارة هو اجزاء صغيرة من العناصر المشعة. او المعادن ذات النشاط الاشعاعي المنتشرة خلال الصخور وما من شك في انها تولد مايسمى باسم (تيارات الحمل) خلال اللب الشبيه بالسائل

واذا قمت بغلي اناء زجاجي مملوء بالماء على لهب الغاز، ووضعت مسحوقاً ملوناً في الماء المغلي فبامكانك ان ترى الماء يلف ويدور مرتفعاً في المركز حيث يبلغ التسخين اقصى درجاته عند الجوانب (الحافات) حيث يبلغ التبريد اقصاه. تلك هي تيارات الحمل في اللب المعدني الشبيه بالسائل التي تجعله يتصرف وكانه مولد كهربائي (دينامو) وقد يكون هذا هو السر او السبب في ان للارض مغناطيسية. وهي المغناطيسية التي تجعل الابرة الممغنطة تشير الى الشمال

تحقيق علمي مصور

طائر خرافي .. في السماء !

لو عدنا إلى أول الأزمان وعشنا في زمن الديناصورات مثلاً، لشاهدنا على أرضها تلك الزواحف العملاقة ولرأينا في سمائها طيوراً عملاقة مثل هذا الطائر الخرافي الذي تشاهده في الصورة؟ إذ يبلغ طول كل من جناحيه سبعة أمتار تقريباً، في حين يبلغ طوله طول غرفة جميلة مريحة. ترى هل عاد ذلك الطائر المنقرض ثانية للظهور في السماء ؟ في الحقيقة لم يستطع أحد مطلقاً أن يشاهده إلا مهندس الانكليزي (ستيفن وينكورث) (٢٥ سنة)، فقد قرر أن يصنع طائراً مثيلاً له والذي هو أصلاً عبارة عن طائرة شراعية للاستطلاع في المنطقة، تدار وتحرك بوساطة جهاز صغير يكون تحت سيطرة المبتكر (ستيفن) وحتى يحقق هذا الطائر أي (الطائرة الشراعية) يحلق بجناحيه فيبلغ نسبة الجناح مترين و (٤٠) سنتمترا تقريبا. أما ذيله فهو صغير جداً ويرتكز على وتد يساعده في التحرك في كل الاتجاهات كما أن للطائر أقداماً مفصلية شبيهة إلى حد كبير بأقدام الطائر المنقرض. ويصرح (ستيفن) أن مدة صنعه للطائر قد استغرقت ثماني سنوات تقريبا، واستعان خلالها بعالم إحاثي، وهو الخبير بأشكال الحياة في العصور الجيولوجية المتمثلة بالمتحجرات من النباتات والحيوانات. كما استشار مهندسا ميكانيكيا لفحص عمله النهائي وبعد (ستيفن) أخيرا بأن طيورا عملاقة (من صنعه) ستغزو سماء بلده، أي ستبدو السماء كما لو كانت قبل (١٤٠) مليون سنة ؟

ترجمة وإعداد

عواطف علي

